

INVENTOR'S CERTIFICATE SPECIFICATION

The hydraulic protector includes three chambers arranged successively along a shaft. The middle and lower chambers are filled up with motor oil, diaphragms 9 and 10 are mounted in the chambers; and between the diaphragms and flanges, where tubes 19 and 20 are positioned, there are dump valves 21, 22. In an external chamber 13 of the protector, there is a barrier fluid. A valve 23, which is a non-return valve in respect to the dump valve, is mounted in the lower chamber between the diaphragm and the flange. The pipe 19 mounted in the above-mentioned flange couples an upper part of the intra-diaphragm cavity of the middle chamber with a lower part of the behind-the-diaphragm cavity of the lower chamber.



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1483553** **A 1**

(51) 4 Н 02 К 5/12

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4319425/24-07

(22) 22.10.87

(46) 30.05.89. Бюл. № 20

(71) Специальное проектно-конструкторское и технологическое бюро по погружному электрооборудованию для бурения скважин и добычи нефти Всесоюзного научно-производственного объединения "Потенциал"

(72) В.Д. Резников и Я.Я. Шкадов

(53) 621.313.04 (088.8)

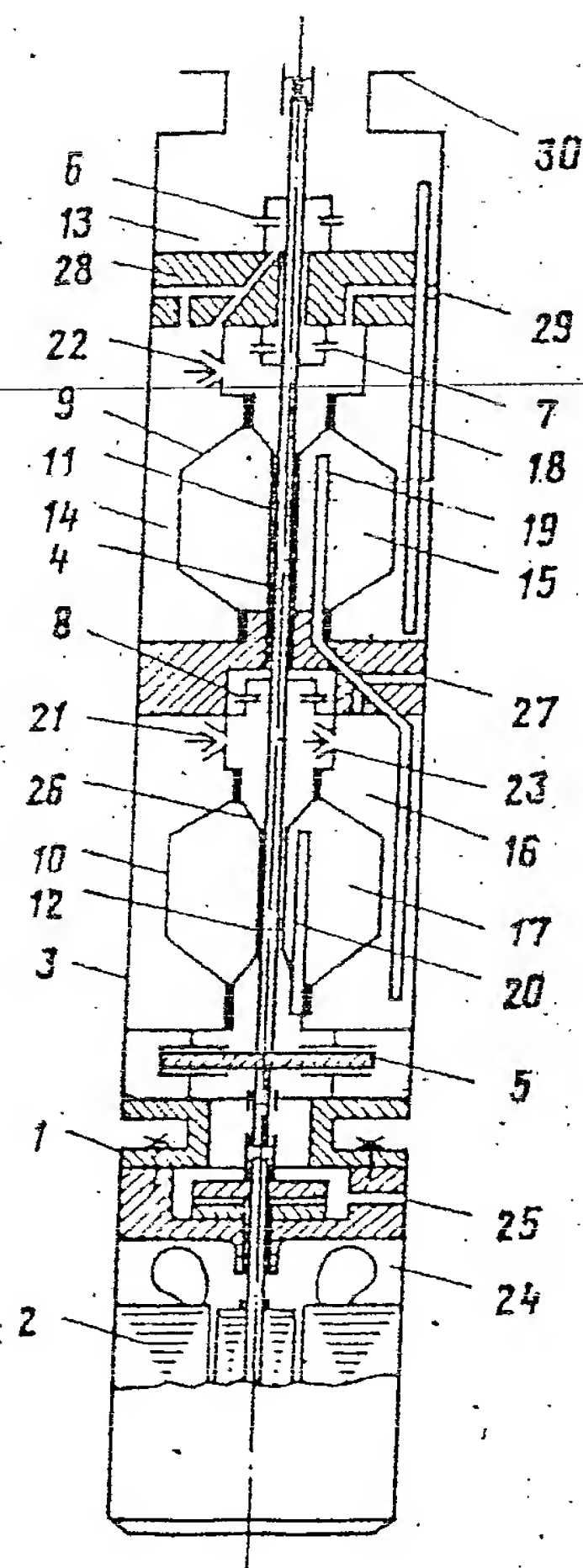
(56) Авторское свидетельство СССР № 792492, кл. Н 02 К 5/12, 1978.

Авторское свидетельство СССР № 1020924, кл. Н 02 К 5/12, 1981.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ПОГРУЖНОГО МАСЛОЗАПОЛНЕННОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ

(57) Изобретение относится к электромашиностроению. Цель изобретения: повышение надежности путем исключения возможности воздействия гидростатического давления столба пластовой жидкости на диафрагму нижней камеры при охлаждении масла после остановки двигателя. Устройство для гидравлической защиты включает три последовательно расположенные вдоль вала камеры. Средняя и нижняя камеры заполнены маслом двигателя, в них установлены диафрагмы 9 и 10, а между диафрагмами и фланцами, где размещены трубки 19 и 20, имеются сбрасывающие клапаны 21, 22. Во внешней камере 13 устройства находится барьерная жидкость. В нижней камере устройства между диафрагмой и фланцем установлен клапан 23, обратный сбрасывающему. Трубка 19, установленная в указанном фланце, связывает верх-

нюю часть внутридиафрагменной полости средней камеры с нижней частью задиафрагменной полости нижней камеры. 1 ил.



(19) **SU** (11) **1483553** **A 1**

Изобретение относится к электро-
машиностроению и может быть исполь-
зовано в погружных маслозаполненных
электродвигателях, предназначенных
для привода погружных вращающихся
электронасосов для добычи жидкости
из скважин, работы в резервуарах, во-
доемах и т.д.

Целью изобретения является повыше-
ние надежности устройства.

На чертеже представлено устрой-
ство, продольный разрез.

Устройство для гидравлической за-
щиты 1 присоединяется к электродви-
гателю 2, например, фланцевым соеди-
нением. Детали корпуса 3 устройства,
соединенные переходниками (не показа-
ны), дисциплинируют вал 4, опираю-
щийся на упорный подшипник 5.

Известным способом торцовыми уп-
лотнителями 6, 7 и 8 и двумя диаф-
рагмами 9 и 10, закрепленными на ци-
линдрах 11 и 12, образованы камера
13 и полости 14-17, соединенные гид-
равлической связью через трубки 18-
20. Камера 13 является верхней каме-
рой устройства, полости 14 и 15 об-
разуют среднюю камеру, а полости
16 и 17 - нижнюю камеру. Трубки 18-
20 расположены таким образом, что
при движении сверху жидкость должна
проходить по лабиринту, так как верх
последующей трубки находится выше ни-
за предыдущей трубки, в данном слу-
чае в двух местах этот путь механи-
чески разделяется двумя диафрагма-
ми 9 и 10.

Таким образом, пластовая жидкость
может попасть в двигатель двумя пу-
тями: или по валу, но для этого на-
до пройти через три торцовых уплот-
нения 6-8 и щелевые уплотнения, соз-
даваемые цилиндрами 11 и 12, или по
лабиринту, образованному трубками
18-20, через тяжелую барьерную жид-
кость и диафрагмы.

Полости 15 и 17 снабжены сбрасы-
вающими клапанами 21 и 22, сбрасы-
вающими жидкость при избыточном дав-
лении. Полость 16 снабжена клапаном
23, обратным сбрасывающему, откры-
вающимся в случае избыточного давле-
ния в полости 16 по отношению к по-
лости 17. Камера 13 заполняется тя-
желой барьерной жидкостью, имеющей
доступ к торцовому уплотнению 6.

Заполнение полости 24 двигателя
производится снизу, затем через от-

верстие 25. Масло двигателя проходит
по валу к трубке 20, заполняет по-
лость 17, воздух и избыток масла че-
рез отверстие 26 поступают в зону
нижнего торцового уплотнения 8, за-
полняют его полость и под избыточным
давлением через сбрасывающий клапан
21 выходят в полость 16. Воздух ухо-
дит в отверстие 27 фланца между
средней и нижней камерами, а масло
стекает на дно полости 16, заполняет
ее до появления в отверстии 27 и пос-
ле его закрытия пробкой продолжает
поступать по трубке 19 в полость 15.

Далее заполняются полости 15 и 14,
при этом для удаления воздуха исполь-
зуются отверстия 28 и 29.

Для возможности работы электро-
насоса в неблагоприятных условиях
(обводненность, агрессивность среды
и т.п.) камера 13 должна быть на-
полнена тяжелой барьерной жидкостью,
для чего определенный расчетный
объем жидкости заливается сверху че-
рез фланец 30 или прокачивается в
отверстие 28. При этом, погружаясь в
нижнюю зону полости 14, тяжелая жид-
кость под избыточным давлением через
трубку 18 поднимается в камеру 13.

Электродвигатель работает следую-
щим образом.

При погружении электронасоса на
рабочую глубину пластовая жидкость
от насоса поступает в зону фланца 30
и вступает в контакт с барьерной тя-
желой жидкостью, находящейся в зоне
верхнего торцового уплотнения 6 в
камере 13. Поскольку барьерная жид-
кость инертна и примерно в 2 раза
тяжелее пластовой, последняя остает-
ся сверху. Учитывая известную сжимае-
мость масла двигателя, уровень тяже-
лой жидкости в камере 13 понизится,
часть ее по трубке 18 уйдет вниз в
полость 14 и ее место займет пласто-
вая жидкость. Если степень сжатия
масла двигателя высока за счет нали-
чия газовых включений в свободном
виде, пластовая жидкость, вытеснив
барьерную жидкость до уровня трубки
18, проникает по ней в камеру 14 и
располагается над находящейся там
частью барьерной жидкости. Таким об-
разом, уравнивается давление во
всех зонах электродвигателя.

При включении двигателя заполняю-
щее его масло нагревается и сущест-
венно расширяется в объеме. Идет об-

ратный процесс вытеснения. Сначала увеличивается давление в полости 17. При избыточном давлении, когда диафрагма 10 растянута до предела, масло через трубку 19 уходит в полость 15, далее по той же причине тяжелая жидкость, занимающая нижнюю часть полости 14, а за ней и пластовая жидкость через трубку 18 уходят в камеру 13. Пластовая жидкость всплывает в верхнюю зону камеры 13 и через отверстие фланца 30 уходит в зону насоса. Если масло двигателя продолжает расширяться от нагрева, то оно, последовательно проходя через сбрасывающие клапаны системы и через трубки, также всплывает в конце концов через барьерную жидкость и уходит в насос.

Вращающийся вал 4 предопределяет надежность работы торцовых уплотнений.

Рассмотрим работу нижнего торцового уплотнения 8.

При центростремительном расходе торцовое уплотнение 8 забирает масло из полости 15 и через щель перекачивает его в полость 17. При достижении избыточного давления в полости 17 масло через сбрасывающий клапан 21 уходит в полость 16 и далее через трубку 19 возвращается в полость 15. Процесс не вызывает осложнений. При центробежном расходе масла из полости 17 через отверстие 26, щель уплотнения 8 поступает в полость 15, далее по трубке 19 оно поступает в камеру 16. Через определенное время даже при равновесном давлении в полостях диафрагма 10 под действием поступающего извне масла сжимается и возможно наступление такого момента, когда в полости 17 останется масла меньше, чем объем, необходимый для компенсации уменьшения масла в полости 24 при остановке и охлаждении двигателя. Для исключения такого режима при превышении давления в полости 17 расчетно установленной нормы над давлением в полости 16 открывается клапан 23 и недостающий объем масла сбрасывается из полости 16 в полость 17 до получения в по-

лости 17 объема масла, достаточного для уравнивания давления в полости 24 при остановке и охлаждении двигателя.

В процессе работы не исключены порывы диафрагм или может по различным причинам увеличиваться их проницаемость, а также возможно нахождение обводненного масла в полости 15. В этих случаях наличие трубок и указанное расположение их обеспечивают получение лабиринта.

Таким образом, установка клапана, обратного срабатывающему, в нижней камере и связь верхней части ограниченной диафрагмой полости средней камеры, с нижней частью, лежащей вне диафрагмы полости нижней камеры, повышают надежность устройства гидрозащиты за счет исключения возможности возникновения режима работы, при котором диафрагма, торцовое уплотнение нижней камеры и элементы и узлы двигателя испытывают гидростатическое давление столба пластовой жидкости.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я .

Устройство для гидравлической защиты погружного маслозаполненного электродвигателя, содержащее вал, торцовые уплотнения, три камеры, расположенные в осевом направлении вдоль вала, связанные между собой гидравлически с помощью трубок, установленных во фланцах гибких диафрагм, закрепленных на цилиндрах, охватывающих вал в средней и нижней заполненных диэлектрической жидкостью камерах, и делящих указанные камеры на две полости, и срабатывающие клапаны, установленные между диафрагмами и фланцами, отличающееся тем, что, с целью повышения надежности, оно снабжено установленным в нижней камере между диафрагмой и фланцем клапаном, обратным сбрасывающему, а верхняя часть ограниченной диафрагмой полости средней камеры соединена трубкой с нижней частью лежащей вне диафрагмы полости нижней камеры.